

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-049673

(43)Date of publication of application : 04.03.1987

(51)Int.Cl.

H01L 31/04

(21)Application number : 60-190803

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.08.1985

(72)Inventor : ITO ZENICHIRO

MORI KOSHIRO

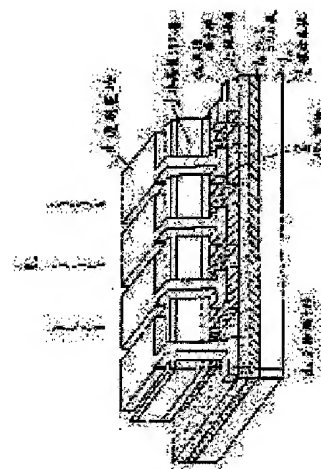
YAMASAKA KOICHI

(54) PHOTOVOLTAIC DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the solar battery having high flexibility and high mechanical strength by a method wherein a plate, formed by press-bonding a metal plate having a high heat-resisting property and a high coefficient of elasticity on an Al plate and by forming an oxidized insulating layer on the surface of the Al plate, is used as the substrate for an amorphous Si solar battery.

CONSTITUTION: After an Al thin plate 1b and a stainless steel 1a are press-bonded an insulating layer 1c is formed by oxidizing the surface of the Al thin plate, and a composite substrate 1 is formed. A metal electrode 2 of the prescribed pattern, an amorphous Si layer 3, a transparent electrode 4 of the prescribed pattern, a positive terminal part 4a, and a negative terminal part 4b are formed on the composite substrate 1, and an amorphous Si solar battery is formed. As a result, the stainless steel 1a does not become soft with heat even when it is heated in its manufacturing process, and the mechanical strength such as elastic strength and the like of the substrate 1 can be maintained on the whole.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑪ Int.Cl.⁴
H 01 L 31/04識別記号 庁内整理番号
B-6851-5F

⑬ 公開 昭和62年(1987)3月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光起電力装置

⑮ 特 願 昭60-190803

⑯ 出 願 昭60(1985)8月29日

⑰ 発 明 者	伊 藤 善 一 郎	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	森 幸 四 郎	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者	山 坂 孝 一	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑳ 出 願 人	松下電器産業株式会社	門真市大字門真1006番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

明 細 書

1、発明の名称

光起電力装置

2、特許請求の範囲

アルミニウム又はアルミニウム合金板に、これらよりも耐熱性及び弾性率が高い金属板を圧着し、前記アルミニウム又はアルミニウム合金板の表面を酸化処理によって絶縁層を形成した複合基板上に、複数の非晶質シリコン光起電力素子を構成したことを特徴とする光起電力装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、非晶質シリコンを用いた太陽電池などの光起電力装置の複合基板に関するものである。

従来の技術

最近、非晶質シリコン光起電力素子を用いた太陽電池あるいは光センサなどの光起電力装置が注目されている。それは非晶質シリコンの場合、基板上に通常1 μ m程度の薄膜を低温のプラズマCVD装置等により形成すればよく、省資源、省

エネルギーとなり、低コスト化の可能性が大きいためである。また発光灯などの低照度の室内光下で比較的出力が大きいと云う特長があり、電卓などの民生機器の電源、あるいは光センサとして種々の用途に向けて開発が進められている。上記非晶質シリコン光起電力素子は単素子当りの出力電圧が0.6~0.8Vと低いため、民生機器などに用いるには、複数の素子を直列接続する必要がある。そのため、絶縁材であるガラス板に複数のパターンニングされた透明電極を設けた基板上に、非晶質シリコンを堆積させ、その上面に裏面電極としてパターンニングされた金属電極を配設して、同一基板上で複数の素子が直列接続されるようにした通常「集積型」と呼ばれる光起電力装置が、従来から電卓用などに作られてきた。しかし、ガラス基板式の場合は、衝撃に弱くて破損しやすく、可搬性にも乏しいことなどから、可搬型、薄形の機器には不十分な点があった。その改良案として、光沢研磨したステンレス鋼板の表面にポリイミド樹脂などの耐熱性の樹脂絶縁材料を塗着した基板

が考えられた。これはフレキシブルで、耐衝撃性にすぐれるが、非晶質シリコン堆積時などの加熱により、ガス発生が生じやすく性能低下の原因となったり、ステンレス鋼の研磨加工に手間がかかることで基板として高価になる等の問題があった。さらに別の案として、特開昭59-152675号公報に示されたように加工性のすぐれたアルミニウムの薄板を用い、その表面を陽極酸化法などで酸化処理し Al_2O_3 を主体とする絶縁層を形成し、ガラス基板の代りに用いるものもある。第4図は、その一例を示すもので、同一基板上に4セルの非晶質シリコン光起電力素子を直列接続されるように配設した光起電力装置を、厚さ方向に拡大して示した斜視図である。図中21は、厚さ0.3～0.6mmの純アルミニウム板21aの上面を硫酸あるいはシュウ酸溶液中で、陽極酸化処理を行なうことにより、2～10μmの厚さの酸化膜、すなわちアルミイト化した絶縁層21bを設けたアルミニウム基板である。前記絶縁層21bの上面に、チタン、クロム、ニッケル又はその合金などのメ

タル電極22をマスクを用いて所定の形状に4分割して真空蒸着などによって形成する。次いで、その上面にシラン等のプラズマ分解によってp-i-n層から成る厚さ約0.5μmの非晶質シリコン層23を堆積する。その上面に、マスクを用いるか又はホットエッチング法によりメタル電極22に対応した形状にITO膜などの透明電極24を真空蒸着法で形成する。この際、各透明電極の延長部24cは隣りのメタル電極22と接続するように、また負極端子部24a、正極端子部24bを形成するように透明電極を蒸着する。さらに上面(矢印P)から、透明エポキシ樹脂等のパッシベーション塗膜(図示せず)を設けて電卓用等屋内民生用の光起電力装置を完成する。この光起電力装置は、落下衝撃に耐え、比較的軽量で、若干の円弧状面に沿って取付けが可能であり、基板コストも比較的安価であるなどの特徴を有する。

発明が解決しようとする問題点

上記第4図に示した従来の光起電力装置のアルミニウム基板21の場合、加工性は良好であるが、

機械的強度が低く、弾性に乏しい。この基板にプラズマCVD装置を用いて非晶質シリコン層23を堆積したり、透明電極24を蒸着する際に、基板は200～300℃に加熱されることによって焼鈍効果が生じて軟化し、さらに強度低下してしまう。その結果、厚さが0.3mm以下の基板では、工程中で変形したり、使用時の僅かな外力で変形し、絶縁層21bを形成するアルミナが硬質であるため亀裂を生じて、絶縁性が低下し、一部の素子が短絡したりする問題があった。

厚さが0.6mm以上の基板では比較的に変形しにくくなるが、可撓性に乏しくなってしまうアルミニウム基板を用いる特徴が減少してしまうという問題があった。

本発明はこのような問題点を、アルミニウム又はアルミニウム合金板に、これらよりも耐熱性及び弾性率が高い金属板を圧着した複合基板を使用するにより解決することを目的とするものである。

問題点を解決するための手段

本発明は、上記アルミニウム基板の問題点を解

決するために、アルミニウム又はアルミニウム合金板に、これらよりも耐熱性及び弾性率が高い金属、例えばステンレス鋼板を圧着し、このアルミニウム又はアルミニウム合金の表面を陽極酸化法などの酸化処理によって絶縁層化して、表面が電気的に絶縁された複合基板上に複数の非晶質シリコン光起電力素子を形成したものである。

作用

このようにアルミニウム又はアルミニウム合金よりも高い耐熱性及び弾性率を有するステンレス鋼などの金属板を、加工性のよいアルミニウム又はアルミニウム合金と圧着し、その表面に酸化によって絶縁層を形成した基板では、前記したように、工程中で200～300℃に加熱され、アルミニウム又はアルミニウム合金層が軟化しても、これに圧着したステンレス鋼等の金属板は軟化せず、全体として弾性力などの機械的強度を維持することができる。

実施例

以下、本発明の一実施例を図面にもとづいて説

明する。

第1図において、1は複合基板であり、SUS304パネ用鋼板などのようにアルミニウム又はアルミニウム合金板より、耐熱性、機械的強度のある弾性を有する金属板1aの上面にアルミニウムの薄板1bを圧着し、陽極酸化法によってアルミニウム薄板の表面を酸化させて絶縁層1cを設けたものである。その製法の一例を次に述べる。第2図は圧延ロールによって、弾性を有する金属板とアルミニウム板とを同時に圧延し圧着する方法(通称ロール圧着クラッド法と呼ばれる)を示し、31a・31b, 32a・32b, 33a・33bの3対の圧延ロールにより、順次圧延度を大にして2枚の金属板を一体化するものである。図において、1aは弾性を有する金属板として厚さ0.1mmのSUS304, SUS430などのステンレス鋼板であり、1bは厚さ0.1mmのアルミニウム板(純度99.99%)で、この2枚を重ねて3対のロールにより順次圧延度を増加し、最終厚さを0.125mmに調整し一体化しクラッド板と

真空蒸着機により真空蒸着し、4分割された厚さ700Åの透明電極4、負極端子部4a、正極端子部4bを形成する。この際、各分割された透明電極からの延長部は第4図に示した従来例の場合と同様に隣りの素子のメタル電極上に蒸着され、各素子間が直列に接続される。透明電極4の上面から、透明エポキシ樹脂を20μm厚さで、スクリーン印刷法で端子部4a, 4bを除いて塗着し熱硬化させ、4個の非晶質シリコン光起電力素子が直列接続された太陽電池光起電力装置が完成する。

本発明の利点を確実なものとするには、複合基板1の構成条件がポイントであり、基板全体の弾性度、機械強度を得るためには、第1図1aの耐熱性に優れ弾性を有する金属板として、ステンレス鋼、特にパネ用材、あるいはパネ鋼材、ニッケル鋼材など弾性率の強い、機械強度の大なる鋼材から選択すること。及び、圧着した後の弾性を有する金属部1aとアルミニウム部1bの厚さ比率に注意することであり、アルミニウム部の厚さ比

した。このとき、ステンレス鋼部1aの厚さは0.08mm、アルミニウム板部1bのそれは0.045mmとなった。このクラッド板のアルミニウム部1bの表面を、シュウ酸溶液中で電気化学的に陽極として通電する陽極酸化法によって処理し、2~5μm厚さの酸化アルミニウム(アルマイト)から成る絶縁層1cを設け(図示せず)、第1図の複合基板1を得る。この複合基板1の絶縁層1cの上面に、チタン又はクロムを、メタルマスクを用いて蒸着し、4個の独立した所定パターンの厚さ2000Åのメタル電極2を設ける。次いで、プラズマCVD装置に入れ、複合基板1を250℃に加熱し、シラン及びドーピングガスを所定量流してグロー放電によりプラズマ分解し、n層(約500Å)、i層(約4000Å)、p層(約100Å)から成る非晶質シリコン層3を堆積する。次に、メタル電極に対応する所定形状のパターンになるよう、メタルマスクを用いて複合基板1全体を約250℃に加熱しながら、酸化インジウム：酸化スズが95：5の重量比の酸化物を、

率は、50%以下、好ましくは15~40%とするのが適切である。この比率にすることによって、弾性度の大きい復元性のある光起電力装置を得ることができる。またコスト面でも、アルミニウム単独基板とほぼ同程度の低コストな基板価格になり、ステンレス鋼板にポリイミド等の耐熱樹脂を塗着した基板と同等のフレキシブルな、強度のあるものとすることができる。

次に本発明の第2の実施例を第3図によって説明する。図において、11は複合基板で、SUS301パネ用ステンレス鋼板11a、の上下面にアルミニウム板11b、11cを圧着し、アルミニウムの表面を陽極酸化法により2μm厚さの絶縁層(アルマイト層)11dを設けたものである。この場合、絶縁層11dは上側のアルミニウム上面側だけとしてもよい。圧着後の厚さを0.15mmとした場合、ステンレス鋼部11aは、約0.9mm、上下のアルミニウム部は各々約0.3mm(アルミニウムの厚さ比率は20%+20%=40%)である。

尚、実施例において、アルミニウムの表面を酸化する方法として陽極酸化法を用いたが、他の酸化剤を用いる方法、あるいは水蒸気処理を併用してもよい。また、複合基板の圧着法として爆着法を用いてもよい。

発明の効果

以上述べたように本発明は、アルミニウム又はアルミニウム合金と、これらよりも機械的強度が大きく弾性を有する金属板とを適切比率で圧着したもののアルミニウム面を酸化処理して絶縁層化した複合基板を用いることにより、小型民生用、特にポCKETブルな薄型機器などフレキシブル性で、機械強度を要求する機器に適した光起電力装置を提供することができる。また、ステンレス鋼に、ポリイミドなどの耐熱性樹脂を塗着した基板と比べて、低コストで、工程中でガス発生が無く、安定した電池特性を得ることができるものである。

4、図面の簡単な説明

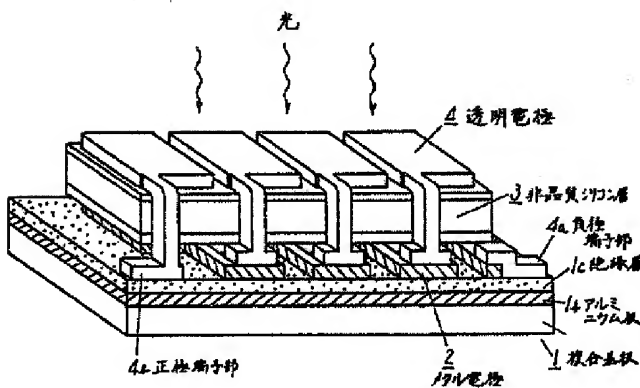
第1図は、本発明の一実施例における光起電力装置を示す斜視図、第2図は同光起電力装置の複

合基板を製作する圧着工程を示す図、第3図は別の実施例を示す斜視図、第4図は従来のアルミニウム基板を用いた光起電力装置を示す斜視図である。

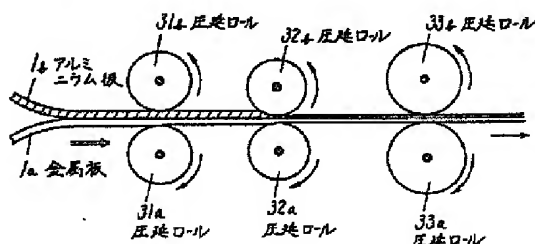
1……複合基板、1a、11a……弾性を有する金属部（ステンレス鋼）、1b、11b、11c……アルミニウム部、1c、11d……酸化処理によって形成された絶縁層（アルマイト層）、2……メタル電極、3……非晶質シリコン層、4……透明電極。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

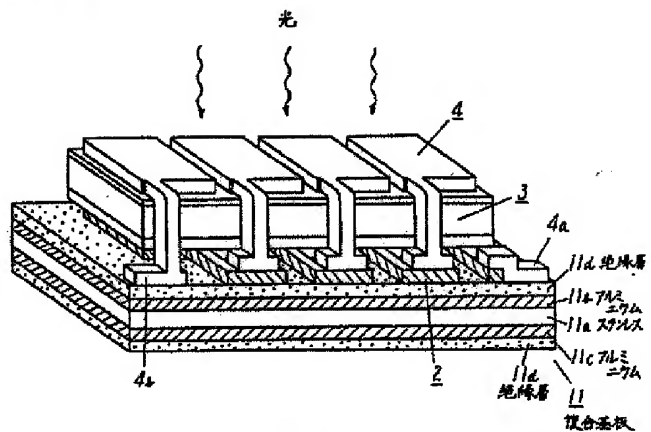
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

